

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-268102

(43)Date of publication of application : 18.09.2002

(51)Int.Cl.

G02F 1/31  
G02B 3/08  
G02B 5/08  
G03H 1/04  
G03H 1/22  
H04B 10/02

(21)Application number : 2001-113289

(71)Applicant : YSD:KK

SUGIYAMA AKINARI  
HORIGOME HIDEYOSHI

(22)Date of filing : 07.03.2001

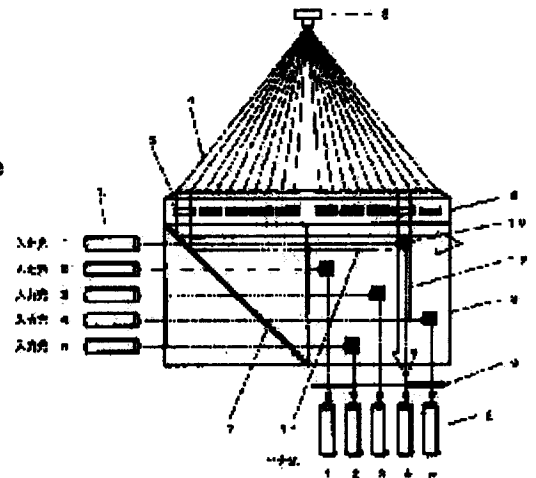
(72)Inventor : HORIGOME HIDEYOSHI  
SUGIYAMA AKINARI  
YOSHIDA MASAO

## (54) OPTICAL CROSS-CONNECTOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical cross-connector which solves the problems of the small size, simple constitution, high reliability and cost effectiveness of the device for optically cross-connecting optical waveguide multiple signals.

**SOLUTION:** The address light having the wavelength different from that of input light is addressed by an optical shutter in accordance with the route information of the input light and output light and holograms can be recorded and erased at intersection points. After the recording of the hologram, the input light is reflected by the addressed holograms and is outputted to the prescribed output light waveguides.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-268102  
(P2002-268102A)

(43) 公開日 平成14年9月18日 (2002.9.18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 2 F 1/31		G 0 2 F 1/31	2 H 0 4 2
G 0 2 B 3/08		G 0 2 B 3/08	2 K 0 0 2
	5/08		A 2 K 0 0 8
G 0 3 H 1/04		G 0 3 H 1/04	5 K 0 0 2
	1/22		

審査請求 未請求 請求項の数 6 書面 (全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-113289(P2001-113289)

(22) 出願日 平成13年3月7日 (2001.3.7)

(71) 出願人 599041684

有限会社ワイエスデイ

神奈川県川崎市宮前区有馬9丁目8番19号

(71) 出願人 501147484

杉山 晃也

静岡県静岡市瀬名2丁目11番25号

(71) 出願人 598026862

堀米 秀嘉

静岡県沼津市大岡2032-2 レアールクボ  
タ301

(72) 発明者 堀米 秀嘉

静岡県沼津市大岡2032-2 レアールクボ  
タ301

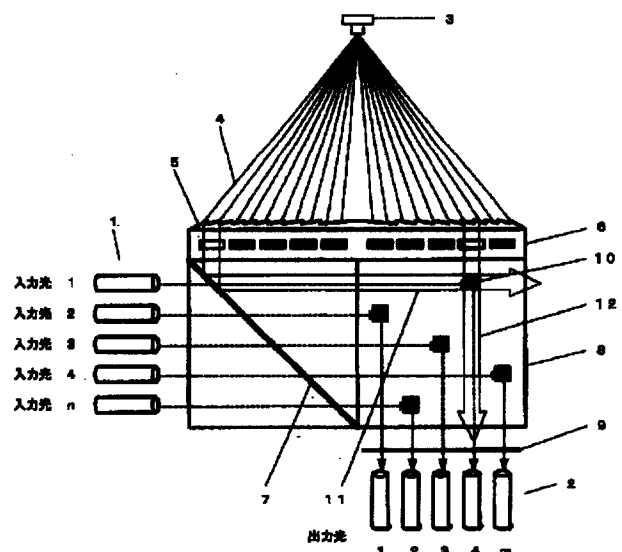
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 オプティカルクロスコネクタ装置

(57) 【要約】

【課題】 光波長多重信号をオプティカルクロスコネクタする装置において、小型で簡易な構成、高信頼性、経済性を課題にしたオプティカルクロスコネクタ装置。

【解決手段】 入力光と出力光の経路情報に基づき、入力光と異なる波長を持つアドレス光を光シャッタでアドレスリングし、交点にホログラムを記録、消去できる。ホログラムの記録後は、入力光はアドレスされたホログラムで反射し、所定の出力光導波路に出力される簡易な構成によって、上記の課題を克服している。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 n個の入力光導波路（1）およびm個の出力光導波路（2）、そしてオプティカルクロスコネクタのアドレスシグナルおよびホログラムの記録、消去を行うためのアドレス光源（3）、フレネルレンズ（5）、光シャッタ（6）、ダイクロイックミラー（7）、非線形光学結晶（8）、アドレス光カット波長フィルタ（9）から構成されることを特徴とするオプティカルクロスコネクタ装置。

【請求項2】 アドレス光源（3）からのアドレス光（4）は、入力光と出力光の経路を指定するアドレス情報に基づいた光シャッタ（6）の指定ゲートから、ダイクロイックミラー（7）を経由した光路と非線形光学結晶（8）に直接入力される光路に分かれ、非線形光学結晶（8）内のこれら光路の交点にホログラムを記録し、ホログラムの消去はこれらのどちらか一方の光路のみを開閉することによって行う手段を有することを特徴とする請求項1記載のオプティカルクロスコネクタ装置。

【請求項3】 請求項2記載のアドレス光の波長を入力光波長の（1／整数）あるいは整数倍に設定することを特徴とする請求項1記載のオプティカルクロスコネクタ装置。

【請求項4】 請求項2記載のダイクロイックミラー（7）は、光シャッタ（6）を通過したアドレス光（4）を全反射しかつ入力光を透過する特性を持ち、アドレス光が反射する経路と入力光の経路が同一経路となるような角度と位置にダイクロイックミラー（7）を設置することを特徴とする請求項1記載のオプティカルクロスコネクタ装置。

【請求項5】 請求項2記載のホログラム記録、消去時に、不要なデータが出力に出ることを防止するために、非線形光学結晶（8）の出力側にアドレス光カット波長フィルタ（9）を設置することを特徴とする請求項1記載のオプティカルクロスコネクタ装置。

【請求項6】 ホログラムの記録後、入力光は、それぞれの入力光導波路（1）を経由し、ダイクロイックミラー（7）を透過して、非線形光学結晶（8）内に記録されたホログラムで反射して経路を変え、アドレス光カット波長フィルタ（9）を通過し、それぞれの出力光導波路（2）に到達する手段を有することを特徴とする請求項1記載のオプティカルクロスコネクタ装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明はオプティカルクロスコネクタ装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】 現状では、この分野はまだ発展途上であるが、いくつかの方式が実用化されている。マイクロマシンを利用して可動反射鏡を制御し光路切換えをおこなうもの、熱光学効果を利用した光スイッチ等は、減衰率

は低い構造が複雑で切換えの応答時間が遅く数msを要する。

【0003】 また、集積度が高く現状で有望と見られている技術として、半導体光アンプゲートSOAがあるが、切換えスイッチ数の増大にともなう、膨大な数の光スイッチ素子を必要とし、光スイッチ素子をメッシュ状に接続するための複雑なファイバ配線実装を必要としている。さらに、光信号の進行方向の途中に設置した溝に空気気泡（バブル）を発生させることで、屈折率を変化させる方式があるが、若干の機構部が存在する。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】 インターネットを中心としたマルチメディアサービスの急速な発展により、通信ネットワークの爆発的な容量拡大の要求がある。このような高速大容量通信の要求に応えるために光ファイバーを用いた波長多重技術（WDM）による容量拡大が進んでいる。

【0005】 現状で光通信の伝送速度は10GHzといわれ、さらに40GHzまでを視野にいた開発がおこなわれている。このため、通信ノード内の伝送通路はすべて光で構成される。経路切換えのみに電気が使われる方式となっている。

【0006】 また、オプティカルクロスコネクタは次世代の基幹網光伝送のキーテクノロジーといわれ、完全な経路接続を行うために、光スイッチの完全非閉塞性とスイッチング高速化が要求される。また、今後の大量の使用を考えると、小型で簡単な構成、高信頼性、経済性等の改善が課題となる。本発明は、このような課題の改善を目的として、摩滅、故障等の信頼性に問題のある機構部をもたない新しい方式としてホログラフィーを利用したオプティカルクロスコネクタを考案し、従来の不具合を抜本的に改善しようとするものである。

**【0007】**

【課題を解決するための手段】 図1に本発明のオプティカルクロスコネクタ装置の2次元構成を示す。本発明の構成は、従来方式に示される独立した多数のスイッチング素子を使用せず、アドレス光源（3）、フレネルレンズ（5）、光シャッタ（6）、ダイクロイックミラー（7）、非線形光学結晶（8）、アドレス光カット波長フィルタ（9）を組み合わせた稼働機構部のない簡単な堅牢な構成となっており、高い信頼性と経済性をあわせもっている。

**【0008】 アドレス光源（3）からのアドレス光**

（4）はフレネルレンズ（5）を経由し、入力光と出力光の経路を指定するアドレス情報に基づいた光シャッタ（6）の指定ゲートから、ダイクロイックミラー（7）を経由する光路と、非線形光学結晶（8）に直接入力される光路に分かれ、非線形光学結晶（8）内のこれら光路の交点にホログラムが記録される。ホログラムの消去は、ホログラムを形成している交点のどちらか一方のア

ドレス光の光路を開口し、他方を閉じることによって行われ、本構成の光シャッタ（６）の操作によって容易に実現できる。

【0009】入力光１からｎまでの入力光波長はほぼ同一として、アドレス光の波長を入力光波長の（１／整数）あるいは整数倍に選定するという本発明の工夫により、入力光はアドレス光と同じ経路をたどり記録されたホログラムで所定の反射角を保ったまままで（ブラッグ回折条件の保存）、アドレス光と入力光の波長を変えることにより、入力光の照射によっても記憶したホログラムが消去されないという優れた特性がある。また一方で、アドレス光の一方の経路でホログラムに照射することによってホログラムを容易に消去することができる。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】発明の実施の形態を図１のオプティカルクロスコネク装置の２次元構成に基づいて詳細に説明する。本発明では、オプティカルクロスコネク装置の構成は大別して、経路と接続情報から入力光と出力光のクロスコネクのホログラム記録を行う部分と、記録後、入力光がアドレッシングされたクロスコネク経路により出力光に出力される部分から成る。

【0011】まず、ホログラムの記録は以下のようにして行われる。入力光と出力光の経路は非線形光学結晶（８）内のアドレッシングされたホログラムの位置によって決定される。入力光１に関していえば、入力経路（１１）と出力経路（１２）の交点のホログラム（１０）がそれに相当する。アドレッシングはアドレス光と同じ交差経路の交点にホログラムを書き込むことによって行う。

【0012】入力光波長の（１／整数）あるいは整数倍の波長をもつアドレス光源（３）からのアドレス光（４）は、フレネルレンズ（５）で平行光となる。この平行光は入力光と出力光の経路を指定するアドレス情報に基づいた光シャッタ（６）の指定ゲートから、ダイクロイックミラー（７）を経由する光路と、非線形光学結晶（８）に直接入力される光路に分かれる。非線形光学結晶（８）内のこれら光路の交点にホログラムが記録される。光シャッタ（６）は低速の用途では液晶等を用いることができる。

【0013】ホログラムの消去は、ホログラムを形成している交点のどちらか一方のアドレス光の光路を開口

し、他方を閉じることによって行われる。この操作は本構成の光シャッタ（６）の開閉によって容易に実現することができる。

【0014】ダイクロイックミラー（７）は、光シャッタ（６）を通過したアドレス光（４）を全反射しかつ入力光を透過する性質を持ち、アドレス光が反射する経路と入力光の経路が同一経路となるような角度と位置にダイクロイックミラー（７）を設置する。

【0015】アドレス光によるホログラムの生成時において、出力光導波路に入力データ以外の信号が通過しないように、アドレス光カット波長フィルタ（９）を非線形光学結晶（８）の出力に設置し、不要なデータが出力光に出ないようにしている。

【0016】ホログラムのアドレッシングの後、入力光は、それぞれの入力光導波路（１）を経由し、ダイクロイックミラー（７）を透過して、アドレッシングされたホログラムで反射して経路を変え、アドレス光カット波長フィルタ（９）を通過し、それぞれの出力光導波路（２）に到達することができる。

【0017】本発明によれば、簡単な構成により、経路設定のホログラムの書き込みとその消去ができる。次世代オプティカルクロスコネク装置として、小型化、高信頼性、経済性にすぐれており、光通信、光コンピュータの分野での多大な応用が期待できる。

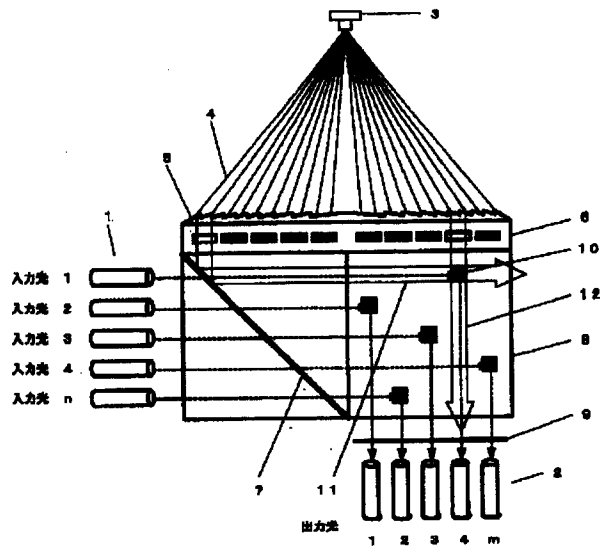
#### 【図面の簡単な説明】

【図１】オプティカルクロスコネク装置の構成を示す図である。

#### 【符号の説明】

- 1 入力光導波路
- 2 出力光導波路
- 3 アドレス光源
- 4 アドレス光
- 5 フレネルレンズ
- 6 光シャッタ
- 7 ダイクロイックミラー
- 8 非線形光学結晶
- 9 アドレス光カット波長フィルタ
- 10 ホログラム
- 11 入力光経路
- 12 出力光経路

【図1】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>  
H 0 4 B 10/02

識別記号

F I  
H 0 4 B 9/00

テーマコード(参考)  
T

(72)発明者 杉山 晃也  
静岡県静岡市瀬名2丁目11番25号  
(72)発明者 吉田 征夫  
神奈川県川崎市宮前区有馬9丁目8番19号

Fターム(参考) 2H042 DA08 DB02 DE00  
2K002 AA02 AB05 BA01 EA14 HA13  
2K008 AA04 BB04 CC01 CC03 DD23  
EE01 FF17 HH03 HH06 HH17  
5K002 BA04 BA06 BA31 DA02 DA09  
FA01